

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-327815

(43)Date of publication of application : 13.12.1996

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 07-157109

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 31.05.1995

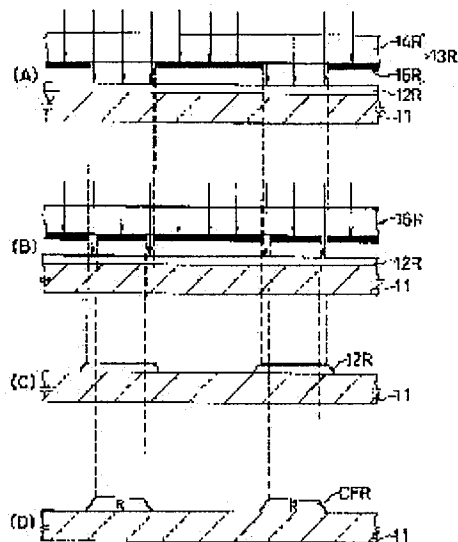
(72)Inventor : ITAKURA MIKIYA

## (54) COLOR FILTER AND ITS FORMATION AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a process for producing a color filter for liquid crystal display element capable of displaying high-grade image have lessened unequal display, etc.

CONSTITUTION: A photopolymn. material 12R for R is applied on a substrate and the photopolymn. material 12R for R is exposed by using a photomask 13R corresponding to shape of color filter CFR of R. Further, the photopolymn. material for R is exposed by using a photomask 16R for exposing the end corresponding to the shape of the end of the color filter CFR of R. In succession, the photopolymn. material 12R for R is developed and the developed photopolymn. material is dyed with dyes of R to form the color filters CFR of R. The strongly exposed part is hardly dyed and the end of the color filter CFR is formed thin. The color filters of G, B the ends of which are superposed on the color filters of the other colors are formed by the similar stage. Since the ends of the respective filters are thin, and thickness of the overlapped parts is nearly equal to the thickness of the non-superposed parts and the nearly flat surfaces of the color filters are obtd.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-327815

(43) 公開日 平成8年(1996)12月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1		G 0 2 B 5/20	1 0 1
G 0 2 F 1/1335	5 0 5		G 0 2 F 1/1335	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 9 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-157109

(22) 出願日 平成7年(1995)5月31日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 板倉 幹也

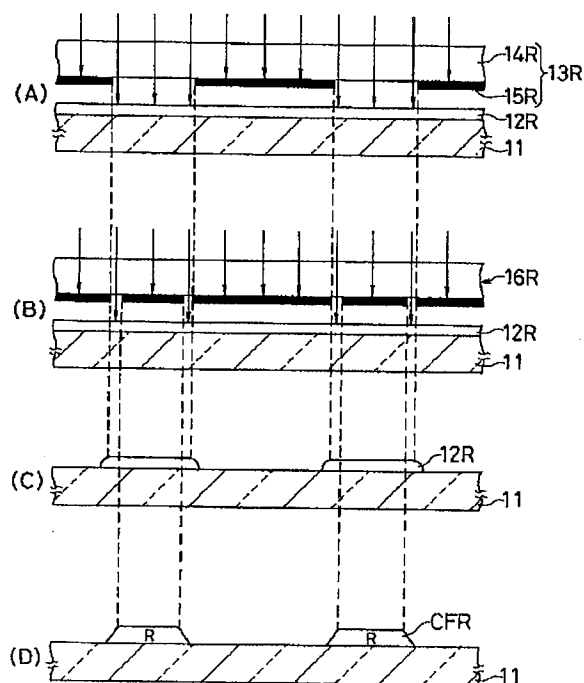
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

## (54) 【発明の名称】 カラーフィルタとその形成方法及び液晶表示素子

## (57) 【要約】

【目的】 表示ムラ等の少ない高品位の画像を表示することが可能な液晶表示素子用カラーフィルタの製造方法を提供することである。

【構成】 R用光重合材料12Rを塗布し、RのカラーフィルタCFRの形状に対応するフォトマスク13Rを用いてR用光重合材料12Rを露光し、さらに、RのカラーフィルタCFRの端部の形状に対応する端部露光用フォトマスク16Rを用いてR用光重合材料を露光する。続いて、R用光重合材料12Rを現像し、現像された光重合材料をRの染料により染色し、RのカラーフィルタCFRを形成する。強く露光された部分は染色されにくく、カラーフィルタCFRの端部は薄くなる。同様の工程で端部が他の色のカラーフィルタと重なったG、Bのカラーフィルタを形成する。各フィルタの端部は薄いため、重なり部の厚みも非重なり部の厚みとほぼ等しくなり、カラーフィルタの表面がほぼ平坦になる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】被染色基を有する光重合材料を塗布する工程と、

形成すべきカラーフィルタの形状に対応して光透過部を形成した第1のフォトマスクを用いて前記光重合材料を露光する第1の露光工程と、

形成されるカラーフィルタの端部の形状に対応して光透過部を形成した第2のフォトマスクを用いて前記光重合材料を露光する第2の露光工程と、

露光された光重合材料を現像する現像工程と、

現像された前記光重合材料を染色して、カラーフィルタを形成する染色工程と、

を具備することを特徴とするカラーフィルタの形成方法。

【請求項2】前記光重合材料は露光量が増加するに従って染料の染着能が低下する被染色基を有することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルタの形成方法。

【請求項3】被染色基を有する第1の光重合材料を塗布する第1の塗布工程と、

第1の色のカラーフィルタの形状に対応する第1のフォトマスクを用いて前記第1の光重合材料を露光する第1の露光工程と、

第1の色のカラーフィルタの端部の形状に対応する第2のフォトマスクを用いて前記第1の光重合材料を露光する第2の露光工程と、

露光された前記第1の光重合材料を現像する第1の現像工程と、

現像された前記第1の光重合材料を第1の色の染料により染色し、第1の色のカラーフィルタを形成する第1の染色工程と、

被染色基を有する第2の光重合材料を塗布する第1の塗布工程と、

前記第1の色のカラーフィルタの端部に端部が重なる第2の色のカラーフィルタの形状に対応する第3のフォトマスクを用いて前記第2の光重合材料を露光する第3の露光工程と、

第2の色のカラーフィルタの端部に端部が重なる第4のフォトマスクを用いて前記第2の光重合材料を露光する第4の露光工程と、

露光された前記第2の光重合材料を現像する第2の現像工程と、

現像された前記第2の光重合材料を第2の色の染料により染色し、第1の色のカラーフィルタの端部に端部が重なる第2の色のカラーフィルタを形成する第2の染色工程と、

被染色基を有する第3の光重合材料を塗布する第1の塗布工程と、

前記第1と第2の色のカラーフィルタに一部が重なる第3の色のカラーフィルタの形状に対応する第5のフォトマスクを用いて前記第3の光重合材料を露光する第5の

露光工程と、

第3の色のカラーフィルタの端部に対応する第6のフォトマスクを用いて前記第3の光重合材料を露光する第6の露光工程と、

露光された前記第3の光重合材料を現像する第3の現像工程と、

現像された前記第3の光重合材料を第3の色の染料により染色し、第1と第2の色のカラーフィルタに重なる第3の色のカラーフィルタを形成する第3の染色工程と、を具備することを特徴とするカラーフィルタの形成方法。

【請求項4】前記第1、第2、第3の光重合材料は、露光量が増加するに従って染料の染着能が低下する被染色基を有することを特徴とする請求項3に記載のカラーフィルタの形成方法。

【請求項5】前記光重合材料はタンパク質系光重合材料から構成される、ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1つに記載のカラーフィルタの形成方法。

【請求項6】端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成された第1の色のカラーフィルタと、端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成され、第1の色のカラーフィルタの端部に端部が重なって形成された第2の色のカラーフィルタと、端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成され、第1の色のカラーフィルタの端部と第2の色のカラーフィルタの端部に重なって形成された第3の色のカラーフィルタと、を具備することを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項7】第1の色のカラーフィルタと、第1の色のカラーフィルタに一部が重なって形成された第2の色のフィルタと、第1の色のフィルタと第2の色のフィルタに一部が重なって形成された第3の色のフィルタと、を備え、

各色のフィルタは、他の色のフィルタとの重なり部分が非重なり部分よりも染料の染着量が少なく、重なり部分が非重なり部分よりも薄く形成されている、ことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項8】請求項6又は7に記載のカラーフィルタを備えた液晶表示素子。

【請求項9】被染色基を有する光重合材料の薄膜を形成する工程と、

形成すべきカラーフィルタの形状に対応し、隣設するカラーフィルタ同士が重なり合う各カラーフィルタの端部に選択的に光量が多くなるように、前記光重合材料の薄膜を露光する露光工程と、

露光された前記光重合材料を現像する現像工程と、

現像された前記光重合材料を染色して、カラーフィルタを形成する染色工程と、を具備することを特徴とするカラーフィルタの形成方法。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、液晶表示素子のカラーフィルタの製造方法に関し、特に、基材を染色することにより製造するカラーフィルタの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のカラーフィルタは、図7に示すように、隣り合う異なる色のカラーフィルタCFを重ねることで、カラーフィルタ間の光漏れを抑制している。染色型カラーフィルタは、基板上に形成した被染色材をフォトリソグラフによりパターンニングした後、染色及び防染処理を、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色について繰り返すことにより形成される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような手法でカラーフィルタを形成すると、図7に示すように、カラーフィルタの重なり部分（画素周辺部）が画素中央部の1.5～2倍の厚さとなる。このため、液晶の層厚が変化し、液晶分子の配向の乱れが生じ、表示ムラなどが発生し、表示品位が劣化し、特に、液晶層厚の確保に高精度が要求されるSTN液晶表示素子等では、表示品位の劣化が顕著であるという問題がある。この問題は、RGB3色のカラーフィルタが端部で重なるマトリクス配置の場合に顕著である。

【0004】この発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、表示ムラ等の欠陥の少ない高品位の画像を表示することが可能なカラーフィルタの形成方法を提供することを目的とする。また、この発明は、カラーフィルタ表面の凹凸が小さい染色型カラーフィルタ及びそれを用いた液晶表示素子を提供することを他の目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のカラーフィルタの形成方法は、被染色基を有する光重合材料を塗布する工程と、形成すべきカラーフィルタの形状に対応して光透過部を形成した第1のフォトリソマスクを用いて前記光重合材料を露光する第1の露光工程と、形成されるカラーフィルタの端部の形状に対応して光透過部を形成した第2のフォトリソマスクを用いて前記光重合材料を露光する第2の露光工程と、露光された光重合材料を現像する現像工程と、現像された前記光重合材料を染色して、カラーフィルタを形成する染色工程と、を具備することを特徴とする。

【0006】また、上記目的を達成するため、この発明のカラーフィルタは、端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成された第1の色のカラーフィルタと、端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成され、第1の色のカラーフィルタの端部に端部が重なって形成された第2の色のカラーフィルタと、端部が中央部より薄く染色されて端部が中央部より薄く形成され、第1の色のカラーフィルタの端部と第2の色のカラーフィルタの端部に重なって形成された第3

の色のカラーフィルタと、を具備することを特徴とする。このカラーフィルタを用いて液晶表示素子を形成することができる。

## 【0007】

【作用】一般に、被染色基は露光量が増加するに従って染色性能が減少する。染料の染色量が減少すれば、カラーフィルタの厚みも薄くなる。この発明のカラーフィルタの製造方法によれば、各カラーフィルタの端部の露光量を多くしたので、端部はその中央部よりも染料の染色量が少なくなり、薄くなる。従って、異なった色のカラーフィルタの端部を重ねて配置しても、重なり部の厚みは比較的薄く、カラーフィルタの表面の凸凹は比較的小さい。従って、液晶の配向の乱れが小さく、表示ムラが低減できる。

【0008】また、この発明のカラーフィルタは、端部が中央部より薄く染色されているので、端部が中央部よりも薄くなる。このため、異なった色のカラーフィルタを漏れ光を防止するために重ねて配置しても重なり部の厚みは非重なり部の厚みよりもさほど厚くならない。従って、カラーフィルタの表面の凸凹は比較的小さい。従って、液晶の配向の乱れが小さく、表示ムラが低減できる。

## 【0009】

【実施例】以下、この発明の実施例にかかるカラーフィルタ及びその製造方法及び液晶表示素子を図面を参照して説明する。

【0010】まず、R（赤）のカラーフィルタを形成するため、図1（A）に断面で示すように、ガラス等から形成される基板11上に被染色基を有する光重合材料12Rをスピンコート法等により、例えば、1.1 $\mu\text{m}$ ～1.4 $\mu\text{m}$ 程度の厚さに塗布する。光重合材料12Rは、露光量が増加するに従って染料の染色量が減少するタイプのものであり、例えば、露光過多により架橋して染色能が低下する被染色基（染色座席基）を有するものを使用できる。このタイプの光重合材料としては、ゼラチン等のタンパク質系被染色基質に感光材を添加したものを使用することができる。

【0011】続いて、図1（A）に示すように、Rのカラーフィルタの形状に対応した光透過部が形成されたフォトリソマスク13Rを用いてこの光重合材料12Rを露光する。フォトリソマスク13Rは、例えば、透明なベース14R上にクロム等の光遮断性のマスクパターン15Rを形成したものを使用できる。

【0012】続いて、図1（B）に示すように、Rのカラーフィルタの端部位置（各色カラーフィルタ間の重なり部）に対応して光透過部が形成された端部露光用フォトリソマスク16Rを用いて光重合材料12Rを露光する。これにより、各カラーフィルタ形成領域の周辺部が強く露光される。端部露光用フォトリソマスク16Rは、形成されるカラーフィルタが図5（A）に示すストライプ状配

置の場合には、例えば、図5(B)のようになり、カラーフィルタが図6(A)に示す三角モザイク配置( $\Delta$ 配置)の場合には、例えば、図6(B)に示すようになる。なお、図5(B)、図6(B)において、ハッチングを付した部分が光遮蔽部分である。

【0013】続いて、現像液を用いて光重合材料12Rを現像し、図1(C)に示すように、光重合材料12Rの被露光部分を残存させる。続いて、酸性染料、反応性染料等により、現像された光重合材料12Rを染色し、図1(D)に示すように、RのカラーフィルタCFRを形成する。

【0014】染色により、光重合材料12R内の被染色基に染料の分子が結合し、光重合材料12Rの厚さが増加する。カラーフィルタCFRの端部は2回の露光により、強く露光されており、被染色基は露光過多により架橋して染色能が低下している。このため、カラーフィルタCFRの端部(重なり部)の染料の染着量は中央部(非重なり部)の染着量よりも少ない。従って、図1(D)に示すように、RのカラーフィルタCFRの端部は中央部よりも薄くなる。

【0015】続いて、タンニン酸系水溶液等によりRのカラーフィルタCFRに妨染処理を施す。

【0016】続いて、基板11上にGのカラーフィルタ形成用の光重合材料をスピンコート法等により塗布し、Gのカラーフィルタの形状に対応した光透過部を有するフォトマスクを用いて露光する。さらに、Gのカラーフィルタの端部の形状に対応して光透過部が形成された端部露光用フォトマスクを用いてG用光重合材料を露光する。続いて、G用光重合材料を現像し、現像されたG用光重合材料をGの染料により染色し、図2に示すように、RのカラーフィルタCFRの一部が重なるGのカラーフィルタCFGを完成する。この場合も、GのカラーフィルタCFGの端部は強く露光されているので、GのカラーフィルタCFGの端部は中央部よりも薄く染色され、中央部よりも薄くなる。タンニン酸系水溶液等によりカラーフィルタに妨染処理を施す。

【0017】続いて、RとGのカラーフィルタCFRとCFGが形成された基板11上にBのカラーフィルタ形成用の光重合材料を塗布し、Bのカラーフィルタの形状に対応した光透過部が形成されたフォトマスクを用いて露光する。さらに、Bのカラーフィルタの端部の形状に対応した光透過部が形成された端部露光用フォトマスクを用いて光重合材料を露光する。続いて、B用光重合材料を現像し、Bの染料により染色し、BのカラーフィルタCFBを形成する。BのカラーフィルタCFBの端部は強く露光されているので、R及びGのカラーフィルタCFR及びCFGと同様に、BカラーフィルタCFBの端部は中央部よりも薄くなる。

【0018】以上の工程により、図3に示すように、基板11上にR、G、BのカラーフィルタCFR、CF

G、CFBが完成する。このような工程により形成されたカラーフィルタCFR、CFG、CFBは端部が薄く形成されているので、各カラーフィルタCFの端部が重なって配置されていても、その重なり部の厚さが非重なり部より異常に厚くなることを防止できる。

【0019】以上のようにしてカラーフィルタが完成した後、カラーフィルタCFの上にITO等からなる透明電極21、配向膜22等を形成する。次に、カラーフィルタCFと透明電極21、配向膜22を形成した基板11と、透明電極32、配向膜33を形成した基板31をシール材35を介して接合し、液晶34を注入して液晶セルを形成する。液晶セルの上下に偏光板36、37を配置することにより、上述のカラーフィルタCFを用いた液晶表示素子が図4に示すように完成する。この構成の液晶表示素子では、カラーフィルタCFの表面が比較的平坦であるので、配向膜22と33の表面も比較的平坦であり、液晶層の厚さの乱れを小さくすることができる。従って、配向ムラが小さく、表示画像が高品質となる。

【0020】この発明は上記実施例に限定されず、種々の変形応用が可能である。例えば、露光マスクとして、カラーフィルタの端部の露光量が選択的に少なくなるように光透過度をカラーフィルタの形状に応じて変化させた露光マスクを使用すれば、1回の露光工程で所望のカラーフィルタを得ることができる。又、上記実施例では、カラーフィルタをRGBの順で形成したが、形成の順番は任意である。また、光重合材料をフィルタの形状に対応したフォトマスクにより露光した後、端部露光用マスクにより露光したが、露光順序は逆でもよい。さらに、上記実施例では、基板11上にカラーフィルタCFR、CFG、CFBを形成したが、基板11上に透明電極21を形成し、その上にカラーフィルタを形成してもよい。

【0021】上記実施例では、各色のカラーフィルタを形成した後、妨染処理を施して次の色のカラーフィルタを形成したが、例えば、異なった色のカラーフィルタの間に保護膜を配置して、妨染を行っても良い。

【0022】上記実施例では、カラーフィルタを用いた液晶表示素子として透過型の単純マトリクスタイプものを例示したが、この発明のカラーフィルタは反射型或いはアクティブマトリクスタイプの液晶表示素子にも同様に適用可能である。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、各カラーフィルタの端部を中央部よりも薄く形成することができる。従って、異なった色のカラーフィルタを重ねて配置する場合に、重なり部の厚さを、端部の厚さを薄くしない場合に比して薄くすることができる。従って、この発明のカラーフィルタを用いた液晶表示素子では、液晶層の厚さの乱れを小さくすることができ、表示

ムラ等を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) ~ (D) はこの発明の実施例にかかるカラーフィルタの各製造工程を示す断面図である。

【図 2】 この発明の実施例にかかるカラーフィルタの製造工程を示す断面図である。

【図 3】 この発明の実施例にかかるカラーフィルタの構造を示す断面図である。

【図 4】 この発明の実施例にかかるカラーフィルタを用いた液晶表示素子の構造を示す断面図である。

【図 5】 (A) はストライプ状カラーフィルタの配置例を示し、(B) はストライプ状カラーフィルタ形成用の端部露光用フォトマスクを示す。

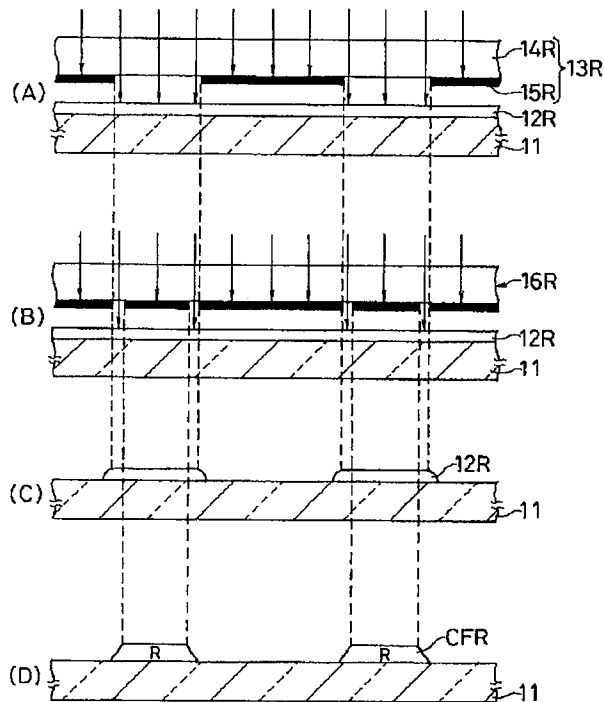
【図 6】 (A) は三角モザイク状カラーフィルタの配置例を示し、(B) は三角モザイク状カラーフィルタ形成用の端部露光用フォトマスクを示す。

【図 7】 従来のカラーフィルタの断面構造を示す断面図である。

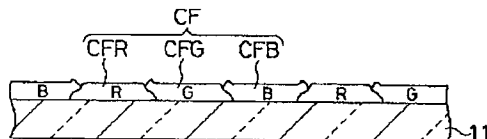
【符号の説明】

11…基板、12R…光重合材料、13R…フォトマスク、14R…ベース、15R…マスクパターン、16R…端部露光用フォトマスク、21…透明電極、22…配向膜、31…基板、32…透明電極、33…配向膜、34…液晶、35…シール材、36…偏光板、37…偏光板、CF (CFR、CFG、CFB) …カラーフィルタ

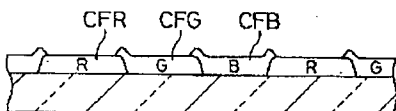
【図 1】



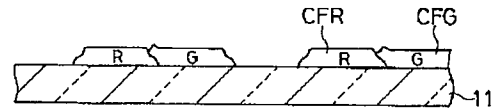
【図 3】



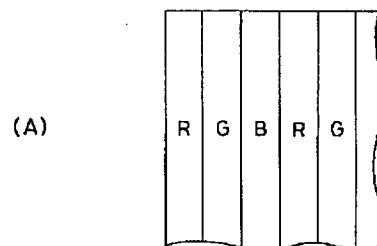
【図 7】



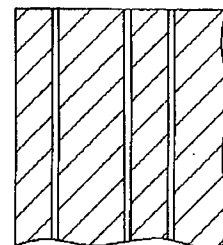
【図 2】



【図 5】

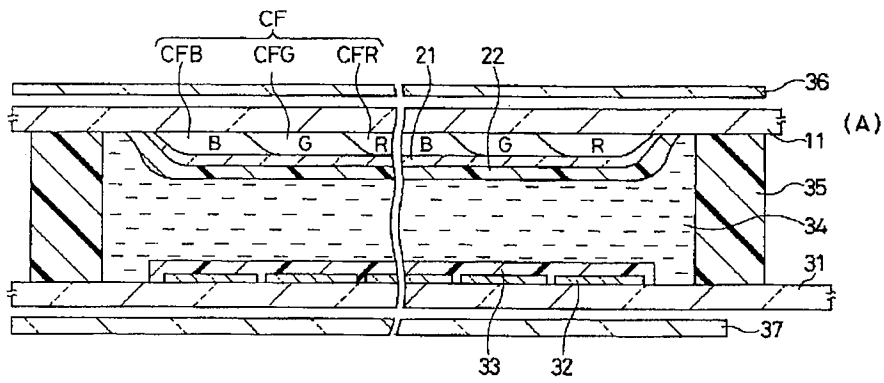


(A)



(B)

【図 4】



【図 6】

B	G	R	B	G
R	B	G	R	
B	G	R	B	G
R	B	G	R	
B	G	R	B	G
R	B	G	R	

(B)

